

STUDI CAMPURAN *SURFACTANT* UNTUK MENENTUKAN FUNGSI *SOLUBILIZER* DAN *FIXATIVE* PADA INDUSTRI PARFUM

KN Adli ✉ B Pramudono

Program Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Februari 2015
Disetujui Maret 2015
Dipublikasikan April 2015

Keywords:

*mixed surfactants,
solubilizer, fixative, perfume*

Abstrak

Kualitas parfum ditentukan oleh kejernihan dan *longlasting* parfum. Campuran surfaktan dapat meningkatkan kualitas parfum dengan biaya produksi yang murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji rasio campuran surfaktan untuk menentukan fungsi *solubilizer* dan *fixative*. Bibit parfum yang digunakan dalam penelitian ini adalah eugenol, surfaktan dengan fungsi *solubilizer* adalah portasol 40 dan tween 80 sedangkan surfaktan dengan fungsi *fixative* adalah glucam P20 dan patchouli alkohol. Rasio yang digunakan pada penelitian ini antara lain rasio glucam p20 : portasol (r G/P), rasio portasol 40 : tween 80 (r P/T) dan rasio glucam P20 : patchouli alkohol (r G/PA). Hasil penelitian menunjukkan campuran surfaktan dapat meningkatkan kejernihan dan *longlasting* parfum lebih baik daripada surfaktan tunggal. Optimasi menggunakan RSM didapatkan rasio campuran yang paling berpengaruh terhadap kejernihan adalah r P/T sedangkan rasio yang paling berpengaruh terhadap *longlasting* parfum adalah r G/PA. Hasil optimum dengan respon turbiditas r G/P = 3,59; r P/T = 0,48; r G/PA = 0,41 dan respon *longlasting* r G/P = 4,51; r P/T = 0,40; r G/PA = 0,42 menghasilkan turbiditas 0,0489 NTU serta *longlasting* 3,68 jam.

Abstract

Perfume quality is determined by the clarity and longlasting perfume. Surfactant mixture can improve the quality of perfumes at low production costs. This study objectives are to examines the blending ratio surfactant and to determine the function of solubilizer and fixative. Perfume seeds used in this study is eugenol, surfactants with solubilizer function is Portasol 40 and Tween 80 while surfactant with fixative function are glucam P20 and patchouli alcohol. The ratio used in this study include glucam ratio P20: portasol (r G/P), the ratio portasol 40: tween 80 (rP/T) and the ratio of glucam P20: patchouli alcohol (r G/PA). The results showed a mixture of surfactants may improve the clarity and longlasting perfume is better than a single surfactant. RSM optimization using a mixture ratios obtained the most influence on clarity is rP/T while the ratio of the most influential on longlasting perfume is r G/PA. Turbidity optimum results with the response r G/P = 3.59; r P/T = 0.48; r G/PA = 0.41 and r longlasting response G/P = 4.51; r P/T = 0.40; r G/PA = 0.42 yield 0.0489 NTU Turbidity and longlasting 3.68 hours.

© 2015 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang,
Semarang, Indonesia 50275
E-mail: khoidnuradli88@gmail.com

ISSN 0215-9945

PENDAHULUAN

Perkembangan industri parfum belakangan ini cukup meningkat pesat. Dalam 20 tahun terakhir ini terjadi peningkatan yang pesat pada produksi parfum. Bahkan industri parfum di Indonesia diperkirakan dapat memperoleh hasil penjualan sebesar 25-30 juta USD per tahun (Burr 2008). Hal ini mendorong pengusaha untuk memproduksi parfum dengan kualitas yang baik tetapi biaya produksi yang lebih murah (Evy & Zulkarnain 2012).

Berbagai cara dilakukan oleh pengusaha dalam meningkatkan kualitas parfum. Kualitas parfum dapat ditentukan dengan daya tahan lama aroma parfum dan kejernihan parfum (Wolfgang & Klaus 2007). Untuk meningkatkan daya tahan aroma parfum (*longlasting*) dilakukan dengan meningkatkan persentase bibit parfum dalam formulasi parfum (Parekhan *et al.* 2013). Hal ini menyebabkan meningkatnya biaya produksi karena bibit parfum adalah bahan baku yang paling mahal dalam formulasi parfum. Selain itu akibat meningkatnya persentase biang parfum membuat parfum menjadi keruh (Surawut *et al.* 2013).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kualitas parfum tetapi dengan biaya produksi yang lebih murah adalah menggunakan campuran surfaktan yang berfungsi sebagai *fixative* dan *solubilizer* (Edris *et al.* 2010). Sifat *longlasting* parfum didapatkan dengan menambahkan bahan *fixative* (pengikat) parfum (Lubrizol 2009). Biang parfum memiliki tingkat volatilitas yang sangat tinggi sehingga membuat aroma parfum cepat hilang (Edward 2006). Dengan menambahkan bahan *fixative* dapat menahan laju volatilitas dari parfum tersebut. Penambahan bahan *solubilizer* menyebabkan parfum menjadi lebih stabil dan jernih (Surawut *et al.* 2013). Penelitian ini mengkaji rasio campuran surfaktan yang paling efektif untuk menentukan fungsi *solubilizer* dan *fixative* pada produk parfum sehingga produk parfum memiliki kualitas baik dengan biaya produksi murah.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain eugenol p.a dari PT Indeso, portasol 40 dari Lubrizol, tween 80 dari Indrasari, glucam P20 dari Lubrizol, patchouli alkohol dari PT Indeso, etanol p.a dari PT Victoria Care Indonesia dan aquades.

Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah *wear glass* merk pirex, termometer, *hot plat*, magnetik *stirer*, *stop watch*, botol parfum dan tutup *spray*. Alat yang digunakan dalam analisis hasil percobaan adalah Turbidimeter *Eutech Instrumen Shimadzu* dan *Gas Chromatography* (GC) *Agilent 5890 Shimadzu*.

Percobaan pertama dengan (r G/P) dilakukan dengan cara sebanyak 1 gram eugenol dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL, lalu ditambahkan 56 gram etanol dan 42,4 gram aquades. Campuran diaduk selama 1 menit, kemudian ditambahkan glucam P20 dan portasol 40 dengan rasio (1 : 0,2) dari 0,6 gram campuran surfaktan. Campuran diaduk kembali selama 15 menit, kemudian dimasukan ke dalam botol parfum dan *aging* selama 8 jam pada suhu 5°C. Setelah selesai *aging* produk parfum di dalam botol dalam keadaan terbuka ditempatkan pada suhu ruangan selama 1 minggu. Setelah *aging* 1 minggu produk parfum dianalisis kejernihan menggunakan Turbidimeter, kadar sisa eugenol menggunakan GC (*Gas Chromatography*) dan Panel *longlasting*. Dengan cara yang sama juga dilakukan variasi rasio glucam P20 dan portasol 40 pada *run* 2 (1 : 0,3), *run* 3 (1 : 0,3), *run* 4 (1 : 0,4) dan *run* 5 (1 : 0,5).

Percobaan kedua (r P/T) dilakukan sebagai berikut. Hasil r G/P optimum digunakan untuk menentukan campuran *solubilizer* portasol 40 : tween 80. Percobaan kedua ini dilakukan pada *run* 6 sampai *run* 10. Untuk *run* 6 dilakukan dengan variasi rasio portasol 40 : tween 80 (1 : 0,5) dari jumlah portasol 40 terbaik. Campuran tersebut dimasukan ke dalam erlenmeyer 100 mL. Campuran diaduk selama 1 menit kemudian ditambahkan 1 gram eugenol, 56 gram etanol, dan aquades 42,4 gram. Campuran diaduk kembali selama 15 menit, kemudian dimasukkan ke dalam botol parfum dan *aging* selama 8 jam pada suhu 5°C. Setelah selesai *aging* produk parfum di dalam botol dalam keadaan terbuka ditempatkan pada suhu ruangan selama 1 minggu. Setelah *aging* 1 minggu produk parfum dianalisis kejernihan menggunakan Turbidimeter, kadar sisa eugenol menggunakan GC (*Gas Chromatography*) dan panel *longlasting*. Dengan cara yang sama juga dilakukan variasi rasio portasol 40 dan tween 80 pada *run* 7 (1 : 1), *run* 8 (1 : 2), *run* 9 (1 : 3) dan *run* 10 (1 : 4).

Percobaan ketiga (r G/PA) dilakukan sebagai berikut. Hasil rasio r P/T optimum kemudian digunakan untuk menentukan campuran *fixative* (glucam P20 : patchouli alkohol). Percobaan 3 dilakukan pada *run* 11 sampai *run* 15. Untuk *run* 11

dilakukan dengan variasi rasio glucam P20 : patchouli alkohol (1 : 0,5) dari jumlah glucam P20 terbaik. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL. Campuran diaduk selama 1 menit kemudian ditambahkan 1 gram eugenol, 56 gram etanol, dan aquades 42,4 gram. Campuran diaduk kembali selama 15 menit, kemudian dimasukkan ke dalam botol parfum dan *aging* selama 8 jam pada suhu 5°C. Setelah selesai *aging* produk parfum di dalam botol dalam keadaan terbuka ditempatkan pada suhu ruangan selama 1 minggu. Setelah *aging* 1 minggu produk parfum dianalisis kejernihan menggunakan Turbidimeter, kadar sisa eugenol menggunakan GC (*Gas Chromatography*) dan panel *longlasting*. Dengan cara yang sama juga dilakukan variasi rasio glucam P20 dan patchouli alkohol pada *run* 12 (1 : 1), *run* 13 (1 : 2), *run* 14 (1 : 3) dan *run* 15 (1 : 4).

Karakterisasi hasil percobaan dilakukan dengan uji persentase eugenol sisa dengan *gas chromatography* (GC), uji kekeruhan dengan turbidimeter dan uji panel *longlasting*. Produk parfum disampling kemudian dilakukan pengujian % eugenol sisa menggunakan *Gas Chromatography* (GC) *Agilent 5890 Shimadzu* (Kamarei *et al.* 2011). Pengujian tingkat kecerahan parfum dilakukan menggunakan Turbidimeter *Eutech Instrumen Shimadzu*. Produk parfum diambil 10 mL tiap variasi produk parfum. Pengujian *longlasting* parfum dilakukan untuk mengetahui daya tahan aroma secara aplikasi langsung kepada orang. Panel *longlasting* dilakukan kepada 20 orang. Sampel yang diuji panel *longlasting* adalah sampel hasil terbaik dari variasi campuran surfaktan yang dilakukan. Sampel disemprotkan ke tangan dan diberi form hasil panel (Ramya *et al.* 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis produk parfum (eugenol sisa (%), Turbiditas (NTU) dan *longlasting* (jam)) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis produk parfum (eugenol sisa (%), turbiditas (NTU) dan *longlasting* (jam))

Percobaan	Run	Variabel			Yang diukur (Respons)			
		Rasio G/P (g/g)	Rasio P/T (g/g)	Rasio (G/PA) (g/g)	Rasio	Eugenol sisa (%)	Turbiditas (NTU)	<i>Longlasting</i> (Jam)
Percobaan 1	1	1,0 : 0,2	-	-	5,00	0,7998	16,15	2,050
	2	1,0 : 0,3	-	-	3,33	0,7291	12,87	1,575
	3	1,0 : 0,4	-	-	2,50	0,6098	9,24	1,475
	4	1,0 : 0,5	-	-	2,00	0,5616	9,01	1,225
	5	1,0 : 0,6	-	-	1,67	0,5246	8,85	1,125
Percobaan 2	6	1,0 : 0,2	1,0 : 0,5	-	2,00	0,8012	14,25	2,075
	7	1,0 : 0,2	1,0 : 1,0	-	1,00	0,8016	10,16	2,150
	8	1,0 : 0,2	1,0 : 2,0	-	0,50	0,8018	7,01	2,250
	9	1,0 : 0,2	1,0 : 3,0	-	0,33	0,8121	5,22	2,275
	10	1,0 : 0,2	1,0 : 4,0	-	0,25	0,8232	5,62	2,375
Percobaan 3	11	1,0 : 0,2	1,0 : 3,0	1,0 : 0,5	2,00	0,8020	5,82	2,400
	12	1,0 : 0,2	1,0 : 3,0	1,0 : 1,0	1,00	0,8217	8,26	2,650
	13	1,0 : 0,2	1,0 : 3,0	1,0 : 2,0	0,50	0,8421	10,45	3,375
	14	1,0 : 0,2	1,0 : 3,0	1,0 : 3,0	0,33	0,8821	18,62	3,675
	15	1,0 : 0,2	1,0 : 3,0	1,0 : 4,0	0,25	0,9122	34,41	3,850

Kondisi tetap : Temperatur Mixing 30°C, Kecepatan pengadukan 360 rpm, Temperatur Aging 5°C, Etanol 56 gram, Waktu Mixing 15 menit, Air 42,4 gram, Aging 8 Jam, Eugenol 1 gram,

Keterangan : G = Glucam P20; P = Portasol 40; PA = Patchouli Alkohol; T = Tween 80, $r_{G/P}$ = rasio Glucam P20/Portasol 40; $r_{P/T}$ = rasio Portasol 40/ Tween 80 ; $r_{G/PA}$ = rasio Glucam / Patchouli alkohol.

Percobaan 1 dilakukan dengan tujuan untuk menentukan rasio glucam P20 : portasol 40 (r G/P) terbaik dalam pembuatan parfum. Variasi rasio glucam P20 dan portasol 40 yang dilakukan sebanyak 5 variasi yaitu pada *run* 1 (1: 0,2), *run* 2 (1 : 0,3), *run* 3 (1 : 0,3), *run* 4 (1 : 0,4) dan *run* 5 (1 : 0,5). Hasil percobaan 1 menunjukkan hasil pengujian % eugenol sisa, turbiditas, dan *longlasting* semakin menurun. Percobaan 1 dari *run* (1 - 5) mengandung bahan *fiative* (glucam P20) semakin menurun dan bahan *Solubilizer* (portasol) semakin meningkat. Dengan meningkatnya glucam P20 menyebabkan eugenol sulit untuk menguap sedangkan semakin besar jumlah gortasol, menyebabkan campuran parfum dengan pelarut alkohol-air semakin jernih (Fahimeh *et al.* 2011). Hasil terbaik dari percobaan 1 (r G/P) adalah pada *run* 1 dengan eugenol sisa 0,7998%, turbiditas 16,15 NTU dan *longlasting* 2,050 Jam.

Hasil dari r G/P percobaan 1 digunakan untuk mencari rasio portasol 40 dan tween 60 (r P/T) terbaik. Variasi r P/T yang dilakukan sebanyak 5 variasi yaitu pada *run* 6 (1: 0,5), *run* 7 (1 : 1,0), *run* 8 (1 : 2,0), *run* 9 (1 : 3,0) dan *run* 10 (1 : 4,0). Hasil percobaan 2, menunjukkan hasil pengujian % eugenol sisa dan *longlasting* mengalami perubahan tidak signifikan sedangkan turbiditas mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini terjadi karena jumlah glucam P20 yang berfungsi sebagai *fixative* tetap. Meskipun demikian adanya tween 80 membuat terjadinya peningkatan % eugenol sisa dan *longlasting* dari hasil percobaan 1. Pengaruh penambahan tween 80 sebagai *solubilizer* membuat turbiditas menurun dengan signifikan (Kaushik & Bidyut, 2013). Hal ini terjadi karena nilai HLB Tween yang besar sehingga daya solubilitas menjadi meningkat dan turbiditas menurun (Caio *et al.* 2013). Percobaan 2 menunjukkan hasil terbaik terjadi pada *run* 9 dengan eugenol sisa 0,8121%, turbiditas 5,22 NTU dan *longlasting* 2,375 Jam.

Hasil dari r P/T pada percobaan 2 terbaik digunakan untuk mencari rasio glucam P20 dan patchouli alkohol (r G/PA) terbaik. Variasi rasio glucam P20 dan patchouli alkohol yang dilakukan

sebanyak 5 variasi yaitu pada *run* 11 (1: 0,5), *run* 12 (1 : 1,0), *run* 13 (1 : 2,0), *run* 14 (1 : 3,0) dan *run* 15 (1 : 4,0). Hasil percobaan 3 menunjukkan hasil pengujian % eugenol sisa, turbiditas dan *longlasting* mengalami peningkatan. Hal ini terjadi karena adanya penambahan patchouli alkohol dalam komposisi parfum maka daya *fixative* akan semakin besar. Patchouli alkohol merupakan *fixative* alam yang memiliki kemampuan *fixative* (mengikat) parfum sangat kuat sehingga eugenol yang menguap akan semakin sedikit dan *longlasting* semakin besar (Siti & Masril 2012). Meskipun demikian, hal ini membuat kenampakan parfum menjadi keruh karena sifat patchouli alkohol yang cenderung non polar (larut minyak). Percobaan 3 menunjukkan hasil terbaik terjadi pada *run* 14 dengan eugenol sisa 0,8821%, turbiditas 18,62 NTU dan *longlasting* 3,675 Jam.

Berdasarkan hasil terbaik dari ketiga percobaan tersebut, dilakukan optimasi terhadap interaksi ketiga variabel. Optimasi variabel dilakukan dengan metode statistik yaitu dengan cara RSM (*Response Surface Method*), menggunakan *software Statistica 6*. Dengan metode ini akan didapat nilai response yang tepat, persamaan model matematika yang cocok dengan data yang diperoleh dari percobaan, dan kondisi variabel bebas yang optimal (Adisalamun 2012). Dalam penelitian ini, terdapat variabel terikat yaitu r G/P, r P/T, r G/PA dengan responnya adalah turbiditas dan *longlasting* parfum. Batasan dari variabel diperoleh dengan menentukan *low level* (-1) dan *high level* (+1) dan pada daerah hasil terbaik ketiga percobaan tersebut. Dari batas minimal dan batas maksimal ditentukan *center level* yang merupakan nilai tengah dari *low level* dan *high level*. Percobaan 1 (r G/P) hasil terbaik pada *run* 1 dan 2 diperoleh *low level* 3,3 dan *high level* 5 sehingga *center level* 4,15. Percobaan 2 (r P/T) hasil terbaik pada *run* 9 dan 10 diperoleh *low level* 0,2 dan *high level* 0,5 sehingga *center level* 0,35. Percobaan 3 (r G/PA) hasil terbaik diperoleh pada daerah *run* 13 dan 14 diperoleh *low level* 0,3 dan *high level* 0,5 sehingga *center level* 0,4. Batasan dari variabel berubah terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Range dan level of independent variable

Independent Variable	Range dan Level		
	Low Level (-1)	Center Level (0)	High Level (+1)
r G/P	3,30	4,15	5,00
r P/T	0,20	0,35	0,50
r G/PA	0,30	0,40	0,50

Dalam percobaan ini peneliti menggunakan *composite design*, dimana terdapat 3 faktorial *design* metode *Response Surface Methodology* dengan *central 2⁽³⁾ central composite*, nc=8, ns=6, n0=2, runs=16.

Tabel 3. Rancangan percobaan 2⁽³⁾ central composite, nc=8, ns=6, n0=2, runs=16

Run	Variabel			Respons	
	r G/P	r P/T	r G/PA	Turbiditas (NTU)	Longlasting (Jam)
1	3,30000	0,20000	0,30000	1,15	1.50
2	3,30000	0,20000	0,50000	2,72	2,00
3	3,30000	0,50000	0,30000	0,42	1.50
4	3,30000	0,50000	0,50000	0,21	2.50
5	5,00000	0,20000	0,30000	2,21	2,00
6	5,00000	0,20000	0,50000	5,33	2,00
7	5,00000	0,50000	0,30000	0,45	2.50
8	5,00000	0,50000	0,50000	1,65	3,00
9	2,72048	0,35000	0,40000	1,21	2.50
10	5,57952	0,35000	0,40000	3,05	3.50
11	4,15000	0,09773	0,40000	6,89	3.50
12	4,15000	0,60227	0,40000	0,02	3,00
13	4,15000	0,35000	0,23182	2,15	1.50
14	4,15000	0,35000	0,56818	3,03	3,00
15 (C)	4,15000	0,35000	0,40000	0,52	3.50
16 (C)	4,15000	0,35000	0,40000	0,52	3.50

Tahap selanjutnya adalah optimasi variabel untuk respon turbiditas (NTU). *Contour plot* menggambarkan grafik hubungan antara model persamaan dengan variabel pada turbiditas (NTU). Gambar 1 menunjukkan dengan peningkatan r P/T mengakibatkan menurunkannya turbiditas. Bertambahnya r G/P dan r G/PA mengakibatkan turunnya turbiditas pada awalnya hingga mencapai keadaan optimal kemudian meningkat lagi. Meskipun X₁ (r G/P) dan X₃ (r G/PA) merupakan faktor yang berpengaruh terhadap turbiditas, X₂ (r P/T) memiliki efek yang besar pada turbiditas. Hal ini terjadi karena r P/T merupakan campuran surfaktan yang bersifat *solubilizer* yang dapat menurunkan turbiditas (Opara *et al.* 2012). Penggunaan surfaktan ini bertujuan untuk meningkatkan kestabilan emulsi dengan cara menurunkan tegangan antarmuka, antara fasa minyak dan fasa air. Surfaktan dipergunakan baik berbentuk

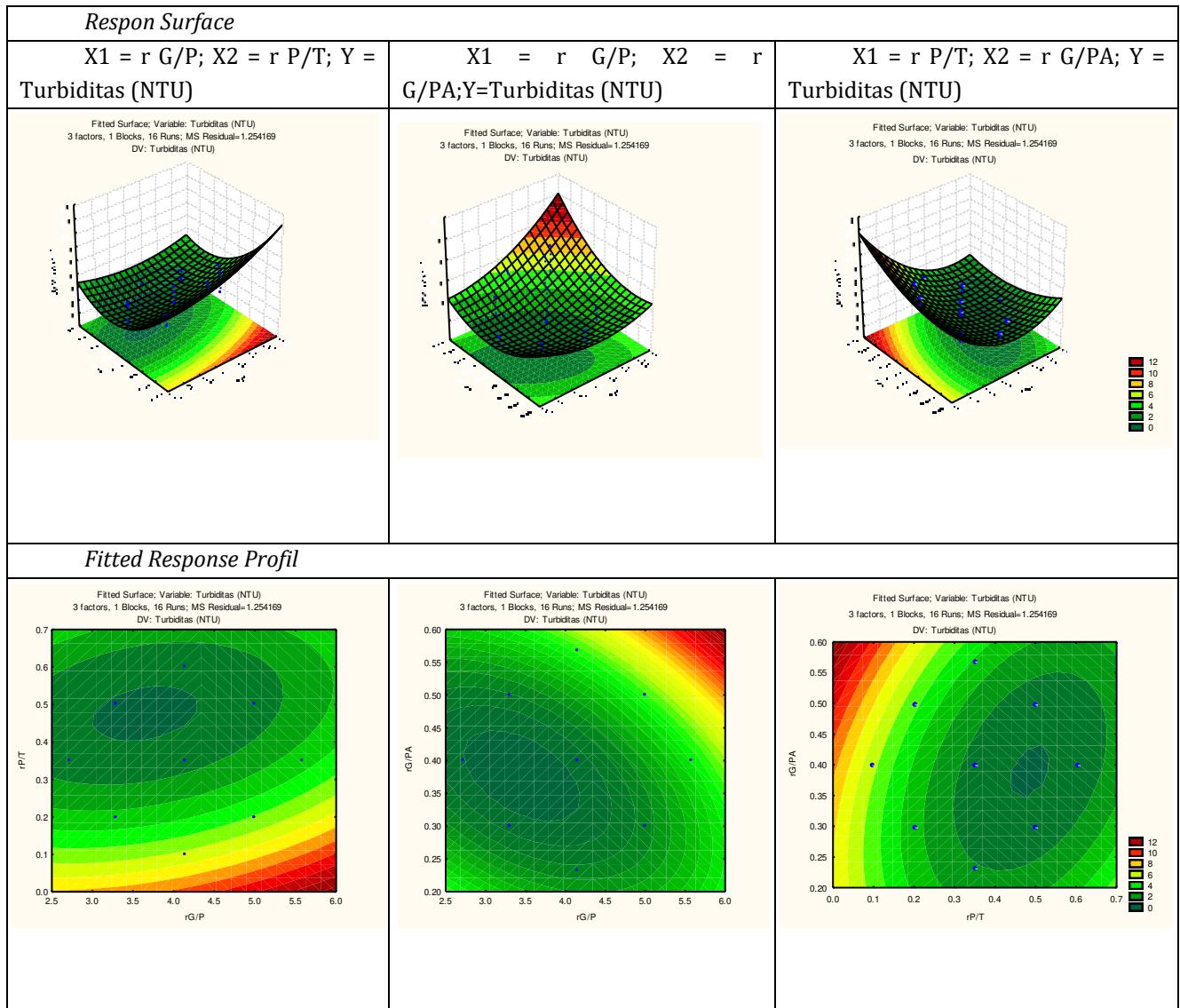
emulsi minyak dalam air maupun berbentuk emulsi air dalam minyak. Dengan adanya campuran surfaktan yang terlarut dalam minyak maupun dalam air, maka antar muka minyak-air yang baru terbentuk akan dipenuhi oleh surfaktan dari dua sisi secara simultan (Mahdi *et al.* 2009). Analisis RSM menghasilkan persamaan regresi, yang merupakan hubungan empiris antara turbiditas dengan variabel. Sesuai dengan Grafik optimasi rasio diatas, dihasilkan persamaan berikut ini :

$$Y = 18,2351 - 3,8958X_1 + 0,436X_1^2 - 12,9679X_2 + 35,8213X_2^2 - 40,2427X_3 + 47,7655X_3^2 - 2,1569 X_1X_2 + 4,3529X_1X_3 - 30,8333X_2X_3$$

Analysis of Variance (ANOVA) adalah sebuah alat bantu untuk analisis dari Turbiditas (NTU) seperti ditunjukkan dalam Tabel 4. Pengaruh signifikansi suatu faktor dari Tabel 4 dilihat dari *F* dan *p value*. *p-value* adalah probabilitas menolak hipotesis nol dari

penelitian ketika hipotesis nol itu sebenarnya benar, nilai dari *p-value* kurang dari 0,05 dengan ketelitian 95% menunjukkan variabel tersebut berpengaruh signifikan. *F-value* merupakan rasio antara MSF (*Mean*

Squares of Factor) terhadap MSE (*Mean Squares of Error*). Sebuah faktor dikatakan memiliki pengaruh signifikan apabila *F-value* lebih besar dari *F-tabel* (Nuryanti & Salimy 2008).



Gambar 1. Grafik Optimasi Variabel untuk Respon Turbiditas

Tabel 4. ANOVA (*Analysis of Variance*) optimasi variabel terhadap respons turbiditas.

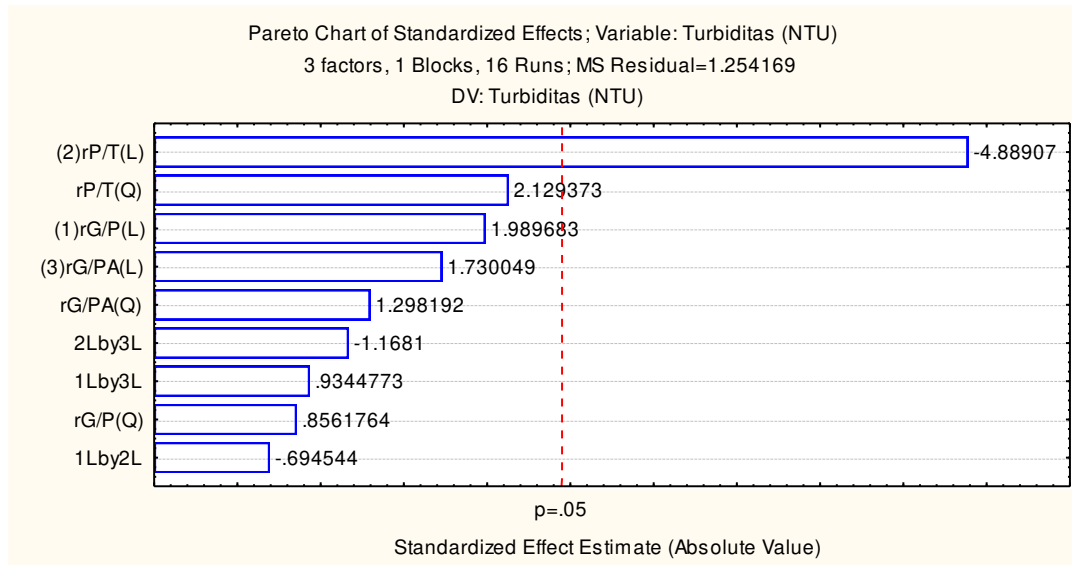
Source	Sum of Squares	Degree of Freedom	Mean Square	F-value	F-tabel	R ²
S.S. Regresion	50,82845	9	5,64761	4,50307	4,1	0,865
S.S. Error	7,52501	6	1,25417			
S.S. Total	58,35346	15				

Kecocokan model persamaan dapat diuji dengan beberapa kriteria. *Analysis of Variance* (ANOVA) terdapat dalam Tabel 4 dengan respon turbiditas. Koefisien determinasi didapatkan $R^2=0,865$ menunjukkan hanya 13,5% dari total variasi tidak

cocok dengan model persamaan. Kecocokan model persamaan dengan respon turbiditas diuji dengan *static Fisher* (F). Nilai *F-value* model dibandingkan dengan *F-table*, didapatkan pada Tabel 4 nilai *F-value* (4,5) masing-masing efek dan untuk *F-table* (9; 6;

0,05) = 4,1. Berdasarkan dari hasil ANOVA untuk respon Turbiditas, *F-value* lebih besar dari *F-table*. Hal ini memuktikan variabel berpengaruh signifikan

terhadap respon turbiditas. Hal serupa juga dapat dilihat pada Grafik Pareto, seperti yang ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pareto optimasi variabel terhadap respon turbiditas

Nilai dari *p-value* kurang dari 0,05 menunjukkan variabel tersebut berpengaruh signifikan. Grafik pareto menunjukkan optimasi variabel terhadap respon turbiditas, efek yang paling berpengaruh adalah linier dari r P/T (X_2). Pengaruh dari efek *quadratic* dari r P/T (X_2^2), *linier* dari r G/P (X_1), *linier* dari r G/PA (X_3), interaksi antara r P/T dan r G/PA (X_2X_3), interaksi antara r G/P dan r G/PA

(X_1X_3), *quadratic* r G/P (X_1^2), interaksi r G/P dan r P/T (X_1X_2) dapat diabaikan karena tidak memberikan efek signifikan terhadap respon turbiditas. Untuk menentukan turbiditas optimum, dilakukan dengan cara memasukan nilai rasio optimum ke dalam persamaan optimasi variabel terhadap respon turbiditas parfum. Turbiditas Optimum ditunjukkan pada Tabel 5.

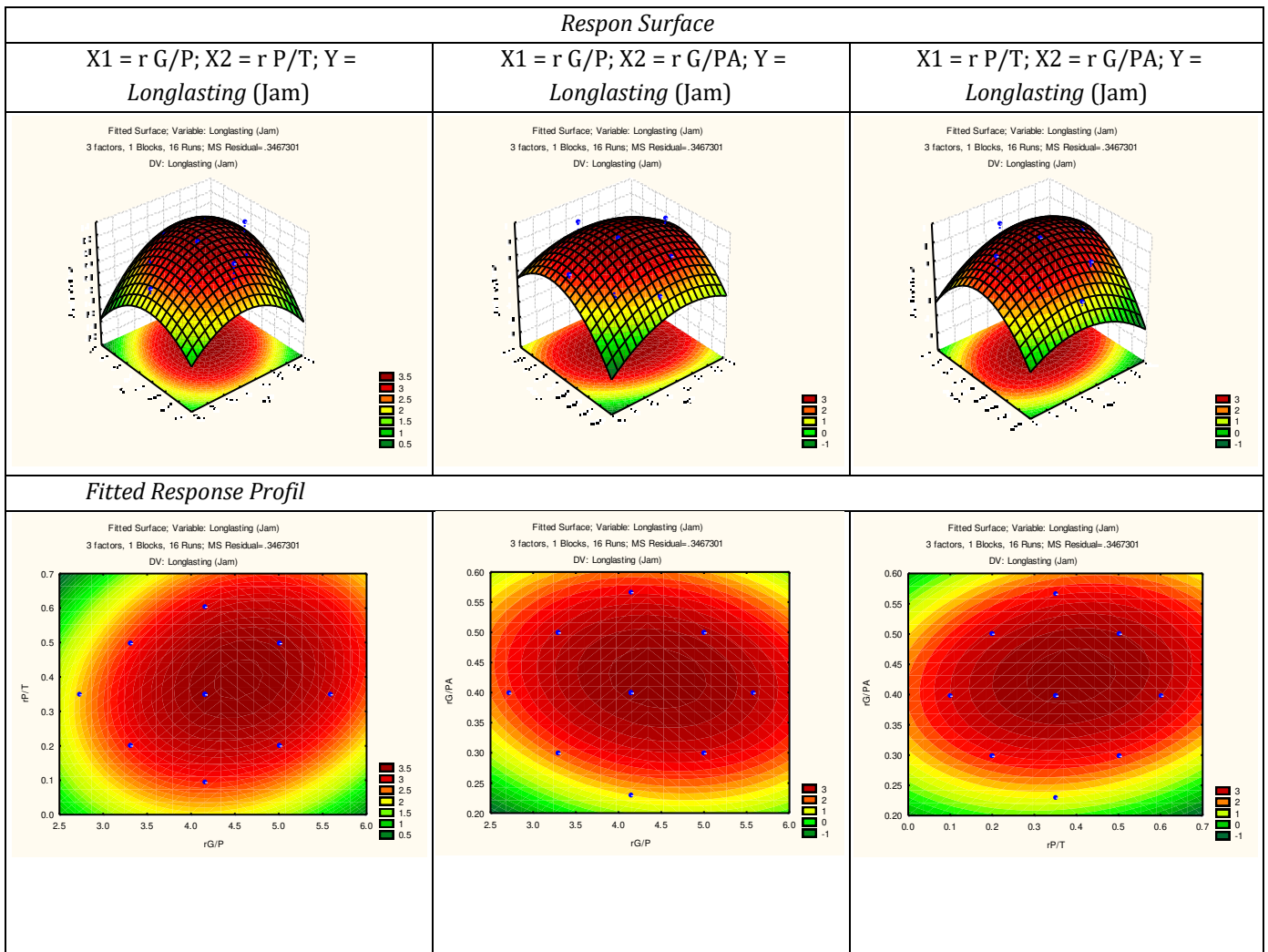
Tabel 5. Turbiditas Optimum

Faktor	Rasio Optimum	Turbiditas Optimum (NTU)
r G/P	3,596919	
r P/T	0,480159	0,0489
r G/PA	0,412331	

Tahap optimasi variabel untuk respons *Longlasting* (Jam) digambarkan dengan *contour plot* yakni grafik hubungan antara model persamaan dengan variabel *Longlasting* (Jam). Gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan r G/P, r P/T dan r G/PA mengakibatkan meningkatkan *longlasting* (Jam). Bertambahnya r G/P, r P/T dan r G/PA mengakibatkan meningkatnya *longlasting* sampai mencapai keadaan optimal lalu menurun kembali. Meskipun semua rasio r G/P, r P/T dan r G/PA merupakan faktor yang berpengaruh terhadap *longlasting* (jam), r G/PA memiliki efek yang besar pada *longlasting* parfum. Hal

ini terjadi karena r G/PA merupakan campuran surfaktan yang bersifat *fixative* yang dapat meningkatkan *longlasting* Parfum. Lubrizo (2009) dan Edris (2010) mengatakan glucam P20 dan patchouli alkohol merupakan *fixative* kuat yang dapat meningkatkan *longlasting* parfum. Sesuai dengan Grafik optimasi rasio di atas, dihasilkan persamaan berikut ini :

$$Y = -17,9362 + 4,3804X_1 - 0,46 X_1^2 + 0,754X_2 - 10,8431X_2^2 + 54,2998X_3 - 59,7523X_3^2 + 0,9804 X_1X_2 - 1,4706X_1X_3 + 8,3333X_2X_3$$



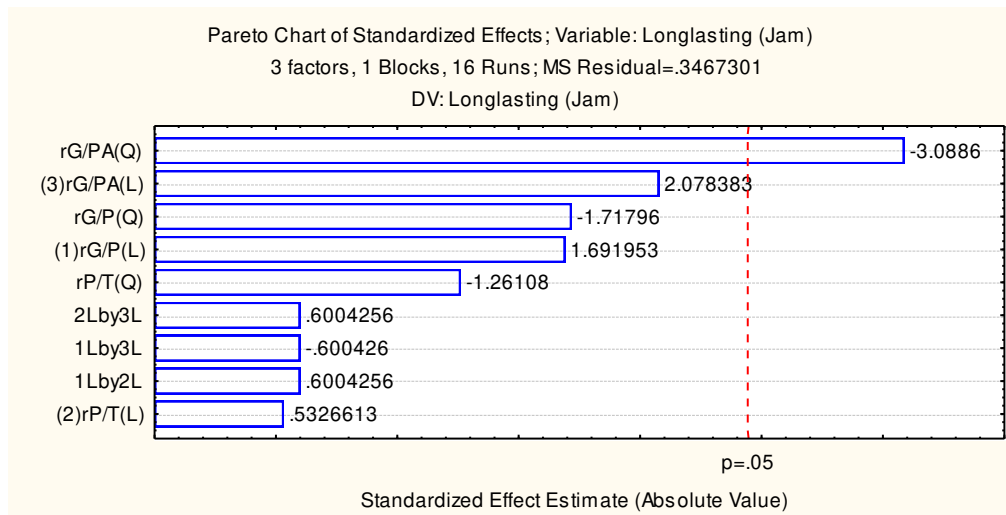
Gambar 3. Optimasi variabel untuk respon *longlasting* parfum.

Tabel 7. ANOVA (*Analysis of Variance*) optimasi variabel terhadap respons *longlasting* (jam)

Source	Sum of squares	Degree of Freedom	Mean Square	F-value	F-tabel	R ²
S.S. Regresion	7,846077328	9	0,87179	2,51431	4,1	0,753
S.S. Error	2,080380591	6	0,34673			
S.S. Total	9,926457919	15				

Koefisien determinasi didapatkan $R^2 = 0,753$ menunjukkan 24,7% dari total variasi tidak cocok dengan model persamaan. Kecocokan model persamaan dengan respon *longlasting* diuji dengan *static Fisher* (F). Nilai dari F-value model dibandingkan dengan F-table, didapatkan pada Tabel 4 nilai F-value (2,5) masing-masing efek dan untuk F-table (9; 6;

0,05) = 4,1. Berdasarkan dari hasil ANOVA untuk respon *longlasting*, F-value lebih kecil dari F-table. Hal ini membuktikan variasi variabel tidak berpengaruh signifikan terhadap respon *longlasting*. Meskipun demikian, variabel *quadratic* r G/PA memiliki pengaruh signifikan terhadap respon *longlasting* karena nilai p-value yang lebih besar dari 0,05.



Gambar 4. Grafik Pareto optimasi variabel terhadap respon *longlasting* parfum

Grafik Pareto menunjukkan optimasi variabel terhadap respon *longlasting*. Rasio yang paling berpengaruh adalah *quadratic* dari r G/PA (X_3^2). Pengaruh dari *linier* dari r G/PA (X_3), *quadratic* dari r G/P (X_1^2), *linier* dari r G/P (X_1), *quadratic* dari r P/T (X_2^2), interaksi antara r P/T dan r G/PA (X_2X_3), interaksi antara r G/P dan r G/PA (X_1X_3), interaksi r

G/P dan r P/T (X_1X_2), *linier* r P/T (X_2) dapat diabaikan karena tidak memberikan efek signifikan terhadap respon *longlasting*. Untuk menentukan *longlasting* optimum, dilakukan dengan cara memasukkan nilai rasio optimum ke dalam persamaan optimasi variabel terhadap respon *longlasting* parfum.

Tabel 8. *Longlasting* Optimum

Faktor	Rasio Optimum	<i>Longlasting</i> Optimum (Jam)
r G/P	4,507698	3,68
r P/T	0,402630	
r G/PA	0,426980	

Tahap selanjutnya adalah verifikasi nilai prediksi pada variabel optimal. Hasil optimasi menggunakan metode RSM kemudian dilakukan verifikasi. Verifikasi dilakukan untuk membandingkan hasil optimasi RSM dengan hasil percobaan di laboratorium. Hasil perbandingan akan diperoleh % *Error* dari verifikasi variabel optimal. Nilai % *Error* hasil verifikasi nilai prediksi pada variabel optimal ditunjukkan pada Tabel 9.

Pada Tabel 9, hasil percobaan yang dilakukan sesuai dengan rasio optimal dari analisis

menggunakan RSM untuk respon turbiditas adalah 0,05 NTU dan *longlasting* adalah 3,7 Jam. Dari hasil percobaan tersebut dilakukan perhitungan % *Error*. % *Error* untuk respon turbiditas adalah 2,2% dan *longlasting* adalah 0,54%. Hal ini berarti untuk respon turbiditas memiliki ketelitian 97,8% dan respon *longlasting* memiliki ketelitian 99,46%. Jadi hasil analisis optimasi menggunakan RSM untuk menentukan turbiditas dan *longlasting* optimal dapat digunakan.

Tabel 9. Verifikasi nilai prediksi pada kondisi variabel optimal .

Variabel optimal	Hasil Optimum RSM	Hasil Percobaan	% Relative Error
Respon : Turbiditas			
r G/P : 3,596919			
r P/T : 0,480159	0,0489 NTU	0,05 NTU	2,2
r G/PA : 0,412331			
Respon : Longlasting			
r G/P : 4,507698			
r P/T : 0,402630	3,68 Jam	3,7 Jam	0,54
r G/PA : 0,426980			

$$\text{Relative error (\%)} = [(Hasil percobaan - Hasil optimum RSM) / Hasil percobaan] \times 100\%.$$

PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran surfaktan dapat meningkatkan kejernihan dan *longlasting* parfum lebih baik daripada surfaktan tunggal. Optimasi menggunakan RSM didapatkan rasio campuran yang paling berpengaruh terhadap kejernihan adalah r P/T sedangkan rasio yang paling berpengaruh terhadap *longlasting* parfum adalah r G/PA. Hasil optimum dengan respon turbiditas r G/P = 3,59; r P/T = 0,48; r G/PA = 0,41 dan respon *longlasting* r G/P = 4,51; r P/T = 0,40; r G/PA = 0,42 menghasilkan turbiditas 0,0489 NTU serta *longlasting* 3,68 Jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisalamun, Djumali M, Ani S, Titi CS, & Yandra A. 2012. Process optimization for production of alkyl polyglycosides nonionic surfactant using response surface methodology. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 22(1): 51-57.
- Ahmad FBO & Mohd ZBM. 2009. Turbidimeter design and analysis: a review on optical fiber sensors for the measurement of water turbidity. *J Sens* 9: 8311-8335.
- Burr C. 2008. The Perfect Scent: A Year Inside the Perfume Industry in Paris & New York. Henry Holt and Co. ISBN 978-0-8050-8037-7.
- Caio PF, Manuela P, Mascarenhas, Fiorella M, Lima BG, Rafael PRF, Oliveira, Leandro R, Deborah Q, & Falcao. 2013. HLB value, an important parameter for the development of essential oil phytopharmaceuticals. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy* 23(1): 108-114.
- Edris AE & Mohamed AS. 2010. Solubilization of some flavor and fragrance oils in surfactant/ water system. *Appl Sci J* 8(1): 86 – 91.
- Edwards M. 2006. *Fragrances of the World 2006*. Crescent House Publishing. ISBN 0-9756097-1-8
- Evi D & Zulkarnain. 2012. Perfume Bottle's Design Influenced To Purchasing Intention In Adolescents. *Skripsi*. Sumatra Utara: Departemen Psikologi Industri dan Organisasi Fakultas Psikologi Universitas Sumatra Utara (USU).
- Fahimeh K, Homeira E, & Yadollah Y, 2011. Optimization of ultrasound-assisted emulsification microextraction with solidification of floating organic droplet followed by high performance liquid chromatography for the analysis of phthalate esters in cosmetic and environmental water samples *Microchem J* 99: 26–33.
- Kamarei F, Homeira E, & Yadollah Y. 2011. Optimization of ultrasound-assisted emulsification microextraction with solidification of floating organic droplet followed by high performance liquid chromatography for the analysis of phthalate esters in cosmetic and environmental water samples. *Microchem J* 99 : 26–33
- Kaushik K & Bidyut KP. 2013. Physicochemical investigation of mixed surfactant reverse micelles: water solubilization and conductometric studies. *J Colloid Surf* 433: 154– 165.
- Lubrizol, 2009. Use of Fragrance with Fixative and Solubilizer. Lubrizol Advanced Materials, Inc. / 9911 Brecksville Road, Cleveland, Ohio 44141-3247.
- Mahdi J, Joshita D, & Ledy M. 2009. Pembuatan Mikroemulsi Dari Minyak Buah Merah. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 4(1): 18–27.

- Nuryanti & Salimy DH. 2008. Metode Permukaan Respon dan Aplikasinya pada Optimasi Eksperimen Kimia. *Risalah Lokakarya Komputasi dalam Sains dan Teknologi Nuklir*, 373-391.
- Opara CC, Akani CK, Igboko N. 2012. Extraction of fragrance from tangerine (*Citrus reticulata*). *Int J Sci Eng Invest* 1(11): 18 -21.
- Parekhan M, Aljaff, Emad M, Banaz O, & Rasheed. 2013. Identification of synthetic perfume by infrared and optical properties. *J Pure App Chem Sci* 1(1): 19 – 30.
- Ramya HG, Palanimuthu V, & Dayanandakumar R, 2013. Patchouli in fragrances-incense stick production from patchouli spent charge powder. *Agric Eng Int* 15(1): 187-193.
- Siti A & Masril C. 2012. Separation of patchouli alcohol from patchouli oil by fractional distillation method. *J Tek Ind Pert* 21(2), 89-93.
- Sofie IF & Tri DW. 2015. Pengaruh penggunaan lesitin dan cmc terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik margarin sari apel manalagi (*Malus Sylfertris Mill*) tersuplementasi minyak kacang tanah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(1): 226-236.
- Surawut W, Ampa J, & Pornchai R. 2013. Sodium carboxymethyl chitosan as a fixative for eau de cologne. *Trop J Pharmaceut Res* 12(1):45 -49.
- Thomas L, Roberto C, Maldonado, Valérie M, Jean MA & Véronique NR. 2014. Fragrance solubilization in temperature insensitive aqueous microemulsions based on synergistic mixtures of nonionic and anionic surfactants. *Colloid Surface A* 458: 85–95.
- Wolfgang S & Klaus P. 2007. Perfumes. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (7th ed)*. Wiley, 2–3.